

09/701634
31.03.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 26 MAY 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 4月 1日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第095086号

出 願 人
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

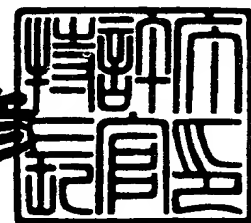
EU

#3
0.7
3/14/01PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 5月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3032598

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0072537

【提出日】 平成11年 4月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B29D 11/00
B24B 9/14

【発明の名称】 眼鏡用レンズの製造方法及びレンズ加工装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 宮沢 信

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代表者】 安川 英昭

【代理人】

【識別番号】 100093388

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 眼鏡用レンズの製造方法及びレンズ加工装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 眼鏡用レンズの表面の玉型加工により削り取られる領域に眼鏡用レンズの製造情報をマーキングするマーキング工程を有することを特徴とする眼鏡用レンズの製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の眼鏡用レンズの製造方法において、前記眼鏡用レンズの製造情報が、玉型加工により残る領域を示す玉型目印を含むことを特徴とする眼鏡用レンズの製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の眼鏡用レンズの製造方法において、前記マーキング工程後に、玉型加工を行う玉型加工工程を有することを特徴とする眼鏡用レンズの製造方法。

【請求項 4】 請求項 2 又は 3 に記載の眼鏡用レンズの製造方法において、前記玉型目印が、玉型の周縁形状をやや拡大した形状の縁取り線であることを特徴とする眼鏡用レンズの製造方法。

【請求項 5】 眼鏡用レンズの基準位置を検出する基準位置検出装置と、前記基準位置検出装置から得られた基準位置情報に基づいて眼鏡用レンズの所定の表面にレンズの製造情報をマーキングするマーキング装置とを備えることを特徴とするレンズ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、眼鏡用レンズの製造方法及びレンズ加工装置に関し、特に、製造歩留まりを改良した眼鏡用レンズの製造方法及びそれに用いるレンズ加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、眼鏡店では、円形の眼鏡用レンズを顧客が選択した眼鏡フレームの形状に合わせて玉型加工と呼ばれる縁摺り加工し、得られた玉型を眼鏡フレームに填

め込んで眼鏡として完成させている。

【0003】

ところが、近年、眼鏡店でのこのような枠入れ加工の技能者の不足から、レンズメーカーで玉型加工までレンズの加工を行って、玉型加工した完成品レンズを小売店に納品する要請が高まってきている。

【0004】

また、プラスチックレンズは、容易に染色できるというメリットから、ファッション性、遮光性の点でガラスレンズより優れ、眼鏡用プラスチックレンズの染色の要請が高くなっている。特に、レンズの上半分程度の濃く染色した部分から下側の染色していない部分までを徐々に染色濃度を減らすグラデーション染色が好まれている。

【0005】

これらの染色や玉型加工を行う場合は、レンズの生産は受注生産となり通常より生産工程が増えることになる。

【0006】

染色や玉型加工を行う受注生産のレンズでは、予めレンズの度数や乱視に関する情報以外に、玉型加工する場合の眼鏡フレームの内周縁形状を示す眼鏡フレーム情報や、染色の色調やグラデーション染色か否かを含む染色仕様情報等の処方情報が小売店から送られてくる。

【0007】

レンズの製造では、処方情報を変換して製造に必要な製造情報を作成する。具体的には、各種の作業の指示が記載されている作業指示書と、レンズの実物大の大きさのレンズ枠線と玉型の実物大の縁取り線が基準線と共に記載されている加工確認図が印刷され、これらの書面が加工するレンズと共に工程を移動するようになっている。

【0008】

図5に、染色工程及び玉型加工工程を含む受注生産のプラスチックレンズの製造工程を示す。まず、モノマー原料をガラス型等の成型型に充填した後重合させて、所定の度数のレンズを得るレンズ重合工程を行う。多焦点レンズの場合は、

得られたレンズの表面には、フィッティングポイントを割り出すための隠しマークが成型型から転写されている。

【0 0 0 9】

研磨工程は、受注の少ない度数範囲や累進レンズのように在庫ができないレンズについて所望の光学性能を付与するための研磨加工や、同じ度数であっても眼鏡フレームの形状に応じて最もレンズが薄くなるようにする薄型加工が含まれる。研磨工程は、眼鏡用レンズによって行うものと行わないものがある。

【0 0 1 0】

次の染色工程は、レンズを所定の色に着色する工程であり、染色を行うレンズと行わないレンズがある。染色工程では、染色仕様情報に従い、例えば染料を溶かした溶媒中にレンズを浸漬して染料をレンズ表面に染着させる。

【0 0 1 1】

ハードコート工程では、例えばレンズをハードコート液に浸漬し、引き上げて乾燥させて、レンズに耐擦傷性を与えるハードコート被膜を形成する。

【0 0 1 2】

次の反射防止加工工程は、例えば無機酸化膜の多層膜を真空蒸着で成膜し、レンズに反射防止膜を形成する工程である。

【0 0 1 3】

従来はここまでの工程でレンズを完成品としていたが、近年は、玉型加工工程を行うことが多くなってきた。この玉型加工工程は、小売店からの眼鏡フレーム情報に従って、眼鏡フレームの内周縁の形状にレンズの縁摺り加工を行う工程である。

【0 0 1 4】

以上のような工程でそれぞれ検査が行われ、さらに最終検査を経て眼鏡用レンズが完成し、小売店に送られる。

【0 0 1 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年、玉型加工を行う割合が増加し、従来の工程を見直す必要が生じてきている。

【0016】

すなわち、従来、玉型加工を行わない完成レンズは、レンズ最外周から内側 1 mm 程度の範囲を除く何れの範囲においても所望の外観品質を保証する必要がある。具体的にはレンズ重合工程での異物混入や重合歪み、さらには気泡、ハードコート工程での異物混入や外周部の液ダレ、染色工程における染色ムラ、反射防止加工工程での部分的な膜抜け等の外観上の欠点を無くし、全面無欠点にする必要がある。

【0017】

玉型加工を行うレンズでは、レンズの玉型以外の領域は、削り取られる領域であるから、外観品質は必要がないにもかかわらず、従来と同様にレンズ全体の外観品質を保証する無駄が生じ、歩留まりを低下させる原因になっている。

【0018】

また、染色工程でのグラデーション染色では、レンズの上側を浸漬し、浸漬しながらレンズを上下に動かすことでグラデーションの部分を作り出す。そのため、グラデーション染色を行う際、レンズの上下方向を正確に合わせて浸漬する必要があり、作業者が隠しマークや乱視軸から割り出した主子午線方向や水平方向をダイヤペンなどでレンズに刻印し、刻印位置を染色用治具の所定の位置に合わせてセットしている。そのため、作業が繁雑で、染色工程の自動化の妨げになっていると共に、作業ミスや作業者によってセット位置がばらつき、染色位置に誤差がでる等の問題点があった。

【0019】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、レンズの外観品質保証が必要な箇所のみ外観検査を行うことができると共に、染色工程において、作業を軽減できると共に、染色の自動化が可能で、かつ染色精度に優れる眼鏡用レンズの製造方法を提供することを目的とする。

【0020】

また、本発明は、かかる眼鏡用レンズの製造方法に用いることができるレンズ加工装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記目的を達成するため鋭意検討を重ねた結果、眼鏡用レンズでは、最終的に玉型加工により残る領域（以下、玉型領域という）以外は削り取られてしまうことに着目し、レンズ生産にはいる前に眼鏡フレームの玉型形状の情報が与えられる場合は、玉型加工により削り取られる領域にレンズの製造に必要な種々の製造情報をマーキングすることができることを見出した。

【0022】

すなわち、レンズの製造情報として、玉型領域を示す玉型目印をマーキングしておけば、玉型目印の内側だけを品質保証すればよい。玉型目印の外側に不良があったとしても、一目でその不良を無視できる。玉型目印が描いてなければどの領域まで品質保証するか不明であるので、全体に対して品質保証することになり、品質過剰により歩留まりが悪くなる。また、レンズの製造情報として、染色前に基準位置目印をマーキングしておけば、グラデーション染色での位置合わせのための刻印作業が不要になり、染色の自動化が可能となり、染色精度も向上する。

【0023】

マーキングした上記玉型目印や基準位置目印等の製造情報は、消すことができないマーキングであっても、玉型加工により削り取られる領域にあれば、玉型加工により、最終的な完成品から除去されるため、完成品の外観には何ら影響を与えることはない。

【0024】

また、玉型目印を玉型の周縁形状をやや拡大した形状の縁取り線とすることにより、その縁取り線は、玉型領域を示すことができると共に、玉型加工により削り取られる領域にあるから、完成品に残ることがない。

【0025】

また、上記玉型目印等の製造情報をレンズにマーキングする装置として、レンズに刻印されている隠しマークを検出する等の方法で基準位置を検出する基準位置検出装置と、この基準位置情報に基づいてレンズの所定の位置に所定の製造情

報をマーキングするマーキング装置とを有するレンズ加工装置とすることが有効であることを見出した。

【0026】

従って、請求項1記載の発明は、眼鏡用レンズの表面の玉型加工により削り取られる領域に眼鏡用レンズの製造情報をマーキングするマーキング工程を有することを特徴とする眼鏡用レンズの製造方法を提供する。

【0027】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の眼鏡用レンズの製造方法において、前記眼鏡用レンズの製造情報が、玉型加工により残る領域を示す玉型目印を含むことを特徴とする眼鏡用レンズの製造方法を提供する。

【0028】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の眼鏡用レンズの製造方法において、前記マーキング工程後に、玉型加工を行う玉型加工工程を有することを特徴とする眼鏡用レンズの製造方法を提供する。

【0029】

請求項4記載の発明は、請求項2又は3に記載の眼鏡用レンズの製造方法において、前記玉型目印が、玉型の周縁形状をやや拡大した形状の縁取り線であることを特徴とする眼鏡用レンズの製造方法を提供する。

【0030】

請求項5記載の発明は、眼鏡用レンズの基準位置を検出する基準位置検出装置と、前記基準位置検出装置から得られた基準位置情報に基づいて眼鏡用レンズの所定の表面にレンズの製造情報をマーキングするマーキング装置とを備えることを特徴とするレンズ加工装置を提供する。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について具体的に説明するが、本発明は下記の実施の形態に限定されるものではない。

【0032】

本発明の眼鏡用レンズの製造方法は、上述したように、眼鏡用レンズの表面の

玉型加工により削り取られる領域に眼鏡用レンズの製造情報をマーキングするマーキング工程を有する。

【0033】

本発明の眼鏡用レンズの製造方法は、眼鏡用レンズの種類は問わず、単焦点レンズ、多焦点レンズ、累進多焦点レンズに適用することができる。

【0034】

玉型加工や染色を含む受注生産のレンズでは、レンズの度数や乱視に関する情報以外に、眼鏡フレームの内周縁形状を示す眼鏡フレーム情報や、染色の色調やグラデーション染色か否かを含む染色仕様情報、研磨することにより厚さを減少させる薄型加工を行うか否かの情報等の処方情報が予め小売店から送られてくる。本発明の眼鏡用レンズの製造方法においては、上記眼鏡フレーム情報が予め提供される必要がある。

【0035】

このような処方情報に基づく本発明の眼鏡用レンズの製造方法について、図1のフローチャートを参照しながら説明する。以下の説明では、多焦点レンズの場合を中心にして説明し、必要な場合にその他のレンズに言及する。

【0036】

まず、モノマー原料をガラス型等の成型型に充填した後重合させて、所定の度数のレンズを得るレンズ重合工程を行う。多焦点レンズの場合は、得られたレンズの表面には、フィッティングポイントを割り出すための隠しマークが成型型から転写されている。単焦点レンズではこのような基準位置を割り出すための情報は転写されていないのが通常である。

【0037】

次に、本発明では、得られたレンズに製造情報をマーキングするマーキング工程を行う。このマーキング工程はレンズが得られてから完成までのいずれの段階で行ってもよいが、なるべく初期の段階、すなわち、レンズが得られた後で行うことが好ましい。

【0038】

このマーキング工程で描く製造情報の一例を図2に示す。図2(a)に示すレ

レンズ 1 0 には成形型から転写された 2 個の隠しマーク 2 0 が目立たないように刻印されている。図 2 (a) で描かれている製造情報としては、実際には描かれていない破線 1 1 で示した眼鏡フレームの内周縁形状 (玉型) の外側に、玉型目印として玉型形状をやや拡大した相似形の縁取り線 3 1 が明瞭に描かれている。また、縁取り線 3 1 の外側には、水平、垂直方向を示す 3 つの基準位置目印 3 2 が明瞭に描かれている。基準位置目印 3 2 はグラデーション染色の際の治具に合わせる位置合わせ用基準位置として機能する。図 2 (a) では、これらの縁取り線 3 1 と基準位置目印 3 2 の両方が描かれているが、いずれか一方でもよい。

【 0 0 3 9 】

上記破線 1 1 で囲まれた領域が玉型加工により残る領域 (玉型領域) であり、縁取り線 3 1 は、この玉型領域を示すために設けられている。玉型形状そのものを線で描くと、玉型加工の後で完成品のレンズに残るおそれがあるため、縁取り線 3 1 は、玉型形状をやや拡大した相似形とし、玉型領域の外側の玉型加工により削り取られる領域に描かれている。図 2 (a) では、玉型目印として縁取り線 3 1 を用いているが、縁取り線 3 1 の代わりに縁取り線から外側の領域を着色する方法で玉型目印を形成しても良く、玉型を明示できれば、目印の種類は問わない。

【 0 0 4 0 】

また、基準位置目印 3 2 の位置、形状は、図 2 (a) に示したものに限られず、染色の際のセットを行う基準となれば、どのような線、図形であっても良い。

【 0 0 4 1 】

このレンズ 1 0 は、玉型加工で、破線 1 1 で示した玉型に縁摺り加工が行われ、図 2 (b) に示すように、玉型加工済みの完成品レンズ 1 2 となる。これにより、玉型領域 1 1 より外側にある縁取り線 3 1 と基準位置目印 3 2 は最終的に完成品のレンズ 1 2 から除去されて、完成品のレンズ 1 2 に残ることはない。

【 0 0 4 2 】

レンズにマーキングする製造情報としては、これらの縁取り線 3 1 と基準位置目印 3 2 以外にレンズの製造番号、納品予定日等を表す文字、記号、バーコード、2 次元コード、あるいは、作業の際に目安となる目印等が挙げられ、玉型目印

31の外側に自由に描くことができる。マーキングはレンズの外側（対物側）でも内側（眼球側）でもよいが、研磨加工を行う場合は、研磨を行わない面側にマーキングする。

【0043】

このような縁取り線31と基準位置目印32等の製造情報をレンズ10にマーキングするためのレンズ加工装置について説明する。縁取り線と基準位置目印をレンズに描くには、レンズの面のあるレンズ基準位置を検出する必要がある。多焦点レンズや乱視矯正用のようにレンズに方向性がある場合は、2点以上の基準位置、あるいは1点の基準位置と方向を求める。レンズ基準位置の検出には、CCDカメラと画像解析ソフトを用いてレンズの隠しマークを検出し、フィッティングポイントと隠しマークをレンズ基準位置として得る方法、あるいはレンズ幾何学中心に対する外径精度が許容値を満足していれば外径からレンズ基準位置を検出する方法もある。いずれにしても各種の位置検出手段によりレンズ基準位置、例えばレンズ幾何学中心を割り出す。また、乱視矯正用の単焦点レンズでは、度数を測定するレンズメータ等を用いて乱視軸を割り出し、レンズの上下方向を求めることが必要となる。

【0044】

また、縁取り線を描くために必要な眼鏡フレームの内周縁形状は、小売店あるいはそれぞれの眼鏡フレームの形状に関するデータベースなどから玉型加工に必要な周縁形状に関する形状データを入手し、この形状データに基づいて縁取り線の形状をコンピュータで計算する。形状データは、例えば一般的に市販されている玉型加工機等の周長機能を用いて、眼鏡フレームから得ることもできる。

【0045】

得られた縁取り線の形状と割り出したレンズ基準位置から、縁取り線と基準位置目印をレンズにマーキングするために必要な加工データを求める。この加工データに基づいて、マーキング装置を制御すれば良い。

【0046】

なお、レンズ表面は曲面であり、平面ではないので、マーキング装置を制御するだけでなく、レンズを保持する位置決め装置として、3次元的に位置決め可能

なものを、用い、レンズ表面とマーキング装置との距離を一定に保つようにすることが好ましい。

【0047】

マーキングの手段としては、炭酸ガスレーザー、エキシマレーザー、ヤグ（YAG）レーザー等のレーザー方式、あるいはエアペン方式やダイヤペン方式、ウォータージェット方式やサンドブラスト方式、インクジェットなどの印刷方式等が例示できる。本発明におけるマーキングは、隠しマークのように目立たなくする必要がなく、明瞭にマーキングした方が良い。

【0048】

図3に、レーザーによりレンズにマーキングを施すレンズ加工装置の一実施形態のブロック図を示す。このレンズ加工装置100は、位置決め装置110に支持され、画像取り込みステージ（a）に配置されたレンズ10を撮影するCCDカメラ120と、このCCDカメラ120で撮影された画像信号を解析し、レンズ10の隠しマーク等からレンズ基準位置を解析する画像処理装置130と、画像処理装置130により認識された画像を表示するモニタ140とから構成される基準位置検出装置と、キーボード等の入力装置150と、図示しないレーザー発振器を備え、レーザー発振器から出射されたレーザー光線を加工ステージ（b）に配置されているレンズ10の所定の位置に照射するレーザー照射装置160と、画像処理装置130で解析されたレンズ基準位置のデータと入力装置150等から入力される情報、更には図示しないデータベースの情報に基づいてレーザー照射装置160及び位置決め装置110を制御する制御装置170と、上記位置決め装置110とから構成されるマーキング装置とを備える。

【0049】

位置決め装置110は、レンズ10の姿勢を3次元的に移動可能なようになっている、制御装置170の制御により、レーザー照射装置160とレンズ面との3次元的な相対位置を制御して、レーザー光線Lの焦点位置が常にレンズ表面に合うようになっていると共に、レーザー光線Lに対してマーキングする位置を合わせるように運動するようになっている。

【0050】

このレンズマーキング装置の動作について説明する。位置決め装置110で画像取り込みステージ(a)に間欠的に搬送されたレンズ10をCCDカメラ120が撮影し、その画像信号が画像処理装置130に入力される。画像処理装置130は、画像解析ソフトを用いてレンズ10の2個の隠しマークの位置から2個の隠しマークの中心のフィッティングポイントを割り出したり、あるいはレンズの外径からレンズの幾何学中心を割り出して、レンズ基準位置を解析する。画像処理装置130は解析したレンズ基準位置を制御装置170に出力する。制御装置170は玉型の形状データを入力装置150からの入力でデータベースの中から選択し、あるいは入力装置150から直接入力し、画像処理装置130で得られたレンズ基準位置に基づいて、縁取り線の形状、グラデーション染色に必要な基準位置目印の形状等の座標を計算し、マーキングに必要な加工データを作成し、その加工データに基づいてレーザー照射装置170及び位置決め装置110を制御する。レーザー照射装置160は、加工ステージ(b)に位置決め装置110で間欠搬送されたレンズ10にレーザー光線Lを制御装置170で制御されて間欠的に照射する一方、位置決め装置110はレンズ10を3次元的に駆動し、レーザー光線Lがレンズの所定の位置にマーキングされるように3次元運動を行う。これにより、図2(a)に示したような縁取り線31、基準位置目印32等をレンズ10にマーキングできる。

【0051】

図3に示したレンズマーキング装置は、画像取り込みステージと加工ステージが分離しているが、CCDカメラとレーザー照射装置を同軸にして、同一のステージで基準位置検出とマーキングを行うようにしてもよい。また、レーザー照射装置のレーザー光線をスキャンさせると共に、焦点を可変式にしたり、レーザー照射装置自体を3次元的に動かして、加工ステージのレンズを固定した状態でマーキングできるように構成してもよい。

【0052】

次に、図1のフローチャートに戻り、図2(a)のように玉型目印の縁取り線31と基準位置目印32が描かれたレンズ10を完成品にする工程を説明する。

【0053】

研磨工程は、受注の少ない度数範囲や累進レンズのように在庫ができないレンズについて所望の光学性能を付与するための研磨加工を施す工程である。また、同じ度数であっても眼鏡フレームの形状に応じて最もレンズが薄くなるように、所定の厚みのレンズを得るために肉厚の厚い半完成レンズから削りだし、元のレンズより径の小さなレンズを作り出す薄型加工も行われる。厚みを減らす薄型加工は、多焦点レンズに限らず単焦点レンズにおいても行われる特殊加工である。研磨工程は、眼鏡用レンズによって行うものと行わないものがある。

【0054】

この研磨工程では、セミフィニッシュレンズをブロッキングと呼ばれる加工装置に把持させる工程、研磨工程の加工基準となる保持具とセミフィニッシュレンズとの固着工程、形状創成を行う研削工程や切削工程、形状精度の合わせ込みと面粗度改善のためのファイニング工程、鏡面化のためのポリシング工程がある。これらの各工程におけるレンズの厚み方向の加工誤差、具体的にはブロッキング時のレンズの変形度合いのバラツキや形状創成工程における削りすぎ、あるいは研磨工程における磨きすぎ等により、厚み不足となる場合がある。

【0055】

従来は、レンズ形状を研磨の各工程における厚みのみで管理しており、完成レンズとなった後、玉型加工してみると所定の周縁形状に足りない部分が発生する場合があります、不良品に余分な工程を行う無駄が生じるという問題がある。その逆に、玉型加工では所定の周縁形状が得られるにも関わらず、研磨工程で研磨しすぎにより厚みを僅かでも満足していないがために研磨工程で不良品として扱うことがある。

【0056】

本発明では、レンズ10に図2(a)に示した縁取り線31が描かれているため、研磨しすぎた場合に最終的に玉型が得られるか否かは、縁取り線31の一部が欠けているか否かをレンズを視認することにより容易に判定できる。そのため、不良品に余分の工程を行う従来の不都合を解消できると共に、厚み不足により不良品として扱われていた研磨加工品を救済でき、歩留まりを向上させることが

できる。

【0057】

次の染色工程は、レンズを所定の色に着色する工程であり、染色を行うレンズと行わないレンズがある。染色工程では、染色仕様情報に従い、例えば染料を溶かした溶媒中にレンズを浸漬して染料をレンズ表面に染着させる。

【0058】

グラデーション染色では、レンズの上側を浸漬し、浸漬しながらレンズを上下に動かすことでグラデーションの部分を作り出す。そのため、グラデーション染色を行う際、レンズの上下方向を正確に合わせて浸漬する必要がある。単焦点レンズでも、乱視矯正用のレンズでは方向性があり、やはり上下方向を正確に合わせる必要がある。

【0059】

従来は、作業者が隠しマークや乱視軸から割り出した主子午線方向や水平方向をダイヤペンなどでレンズに刻印し、刻印位置を染色用治具の所定の位置に合わせてセットしている。そのため、作業が繁雑であると共に、作業ミスや作業者によってセット位置がばらつく等の問題点がある。

【0060】

本発明では、図2(a)に示した基準位置目印32が染色工程に入る前にレンズ10に描かれている。そのため、作業者が染色基準位置を刻印する必要がなく、生産性が向上すると共に、染色位置のバラツキが減少する。また、レンズの内面あるいは外面にマーキングされた基準位置目印32を画像処理装置に取り込むと、染色工程においてグラデーション染色の位置出しを自動化することが可能となるため、工数低減や作業ミスおよび作業者によるセット位置のばらつきを無くすることができる。

【0061】

ハードコート工程では、例えばレンズをハードコート液に浸漬し、引き上げて乾燥させて、レンズに耐擦傷性を与えるハードコート被膜を形成する。

【0062】

次の反射防止加工工程は、例えば無機酸化膜の多層膜を真空蒸着で成膜し、レ

レンズに反射防止膜を形成する工程である。

【0063】

最後の玉型加工工程は、図2（a）の破線11で示した玉型までレンズ削りだしが行われる。これにより、縁取り線31と基準位置目印32は、図2（b）に示したように、玉型加工済みの完成レンズ12から除去され、完成品のレンズ12に残ることはない。

【0064】

なお、仕様によって玉型加工は、眼鏡店で行われる場合があり、この場合は、製造工程で玉型加工を行わず、図2（a）のように、縁取り線31や基準位置目印32が描かれたレンズを出荷する。

【0065】

上記のそれぞれの工程では、様々な外観上の欠点が生じる。例えば、レンズ重合工程での異物混入や重合歪み、さらには気泡、研磨工程でのキズ、ハードコート工程での異物混入や外周部の液ダレ、染色工程における染色ムラ、反射防止加工工程での部分的な膜抜け等である。

【0066】

従来は、レンズのどの部分まで品質保証するか不明であるので、全体に対して品質保証することになり、品質過剰により歩留まりが悪くなるという問題がある。また、各工程で加工確認図がレンズと共に送られてきても、作業者がレンズを加工確認図上に載せ、目視で良否判定を行う必要があり、判定精度に大きなばらつきを生じている。

【0067】

本発明では、レンズに図2（a）に示した玉型目印としての縁取り線31が描いてあり、縁取り線31が外観検査の境界線として機能するので、縁取り線31の内側だけを品質保証すればよく、縁取り線31の外側に不良があったとしても、一目でその不良を無視できることになる。そのため、縁取り線の範囲に限定して外観品質を保証すれば良いため、判定精度のバラツキは大幅に減少し、従来は不良品として扱われていたレンズが良品として扱えるようになり、製造歩留まりが大幅に向上する。また、レンズ全面の外観品質を保証する必要がないため外観

検査の対象範囲が狭まり、検査工数および検査時間の削減につながり、結果としてレンズ製造コストを低減することが可能となる。さらに、レンズの内面あるいは外面にマーキングされた縁取り線 1 を画像処理装置に取り込むと外観検査の対象領域の境界条件として活用することができるため、外観検査の自動化が容易に行えるようになる。

【0068】

また、従来の加工確認図が不要となり、そのため、レンズに加工確認図をつけて流動する必要がないので、自動化が容易になる。

【0069】

【実施例】

＜実施例 1＞

本実施例に使用した累進多焦点レンズの仕様は、フィニッシュレンズであり、研磨加工はなく、グラデーション染色仕様で玉型加工がある。

【0070】

まず、図 4 (a) に示すように、累進多焦点レンズ 10 a にはフィッティングポイントを割り出すための隠れマーク 20 があるため、図 3 に示したレンズ加工装置を用いてレンズ基準位置を割り出し、レンズ 10 a の外面（対物側）に玉型目印としての縁取り線 31 a と染色基準位置目印 32 a をマーキング手段として炭酸ガスレーザーを用いてマーキングした。

【0071】

続いて前記のマーキング済みの累進多焦点レンズをグラデーション染色するために自動染色装置の染色基準位置検出手段で染色基準位置 32 a を検出し、グラデーション染色を行った。

【0072】

次にハードコート処理を行ったが、その際、図 4 (a) に示すようにマーキングされた縁取り線 31 a の外側に異物混入による 2 つの外観欠点 41、42 が発見されたが、眼鏡フレームの枠外の範囲にあたるため良品として次の反射防止加工工程へレンズを送り、反射防止加工を行った。

【0073】

完成レンズを得るための最終工程である寸度および外観検査工程での検査結果は寸度、外観ともに良品として判定されたため、枠入れのための玉型加工を行うこととした。

【0074】

玉型加工後は図4（a）の破線11aに示される玉型形状となるため、縁取り線31aと染色基準位置32aのマーキングは全て削り落とされ、玉型に削り出された範囲は外観上無欠点であった。

【0075】

このようにしてレンズ製造工程の途中のハードコート工程で部分的に外観欠点が発生したものの、従来であれば周縁形状が分からないがためにハードコート工程で不良品として扱っていたものが、外観欠点の発生した位置が縁取り線31aのマーキングの外側にあったため良品として扱うことができ、なおかつ玉型加工工程まで流動することができた。

【0076】

また、本実施例ではグラデーション染色仕様のレンズであったが、フル染色や無色レンズの場合は染色基準位置のマーキングを省略すれば、それ以外は前述と同じ流動形態で同様の結果が得られる。

【0077】

<実施例2>

本実施例でのプラスチック製の累進多焦点レンズの仕様は、薄型加工対象品であり、無色仕様の玉型加工品である。

【0078】

図4（b）に示すように、レンズ10bの外表面（対物側）に、図3に示したレンズ加工装置を用いて、レンズの隠しマーク20からレンズ基準位置であるフィッティングポイントの位置出しを行い、図4（b）に示す縁取り線31bをマーキング手段として炭酸ガスレーザーを用いてマーキングした。本実施例の累進多焦点レンズは無色仕様であったため、染色基準位置をマーキングするための加工データの作成は不要であった。

【 0 0 7 9 】

マーキング済みの累進多焦点レンズを研磨工程で所定の寸法精度に形状創成し、元のレンズ 1 0 b より小さい外径 1 3 を有するレンズを得た後、ポリシングにより所望の研磨外観を得たが、ポリシング工程でレンズ外周部に深い研磨キズ 4 3 が入ってしまった。

【 0 0 8 0 】

しかし、研磨キズ 4 3 の発生した位置が図 4 (b) に示すようにマーキングされた縁取り線 3 1 b の外側であったため、良品として扱うことができた。また、研磨後の仕上がり厚みが公差下限値であったため所定の周縁形状が得られない可能性があったが、図 4 (b) に示すようにレンズの最外周 1 3 よりも内側に縁取り線 3 1 b のマーキングが存在しているため、こちらについても良品として扱うことが可能で、次工程以降の流動を続け完成レンズを得た。

【 0 0 8 1 】

最後に玉型加工を行った結果、玉型加工後は図 4 (b) の破線 1 1 b に示されるように縁取り線 3 1 b のマーキングは全て削り落とされ、眼鏡フレームに入れるために玉型に削り出された範囲は外観上無欠点であった。

【 0 0 8 2 】

このように従来であれば周縁形状が分からない、あるいは分かったとしてもレンズを加工確認図の上に載せて目視で良否判定を行うことによるばらつきのために研磨工程で不良品として扱っていたものが、外観欠点の発生した位置が縁取り線 3 1 b の外側にあることを容易に判定することが可能となったため良品として扱うことができ、なおかつ玉型加工工程まで流動することができた。

【 0 0 8 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の眼鏡用レンズの製造方法によれば、玉型領域を示す玉型目印や基準位置目印等の製造情報をレンズの玉型加工により削り取られる領域にマーキングするマーキング工程を有するため、レンズの製造歩留まりを向上させることができると共に、生産能率を向上させることができる。

【0 0 8 4】

また、本発明のレンズ加工装置は、かかる製造情報をレンズにマーキングすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の眼鏡用レンズの製造方法の工程を示すフローチャートである。

【図 2】

(a) は、レンズに施したマーキングの例を示す平面図であり、(b) は、(a) の破線 1 1 に沿って玉型加工した後の完成品レンズの形状を示す平面図である。

【図 3】

本発明のレンズ加工装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図 4】

(a) は、実施例 1 で製造したレンズを示す平面図、(b) は実施例 2 で製造したレンズを示す平面図である。

【図 5】

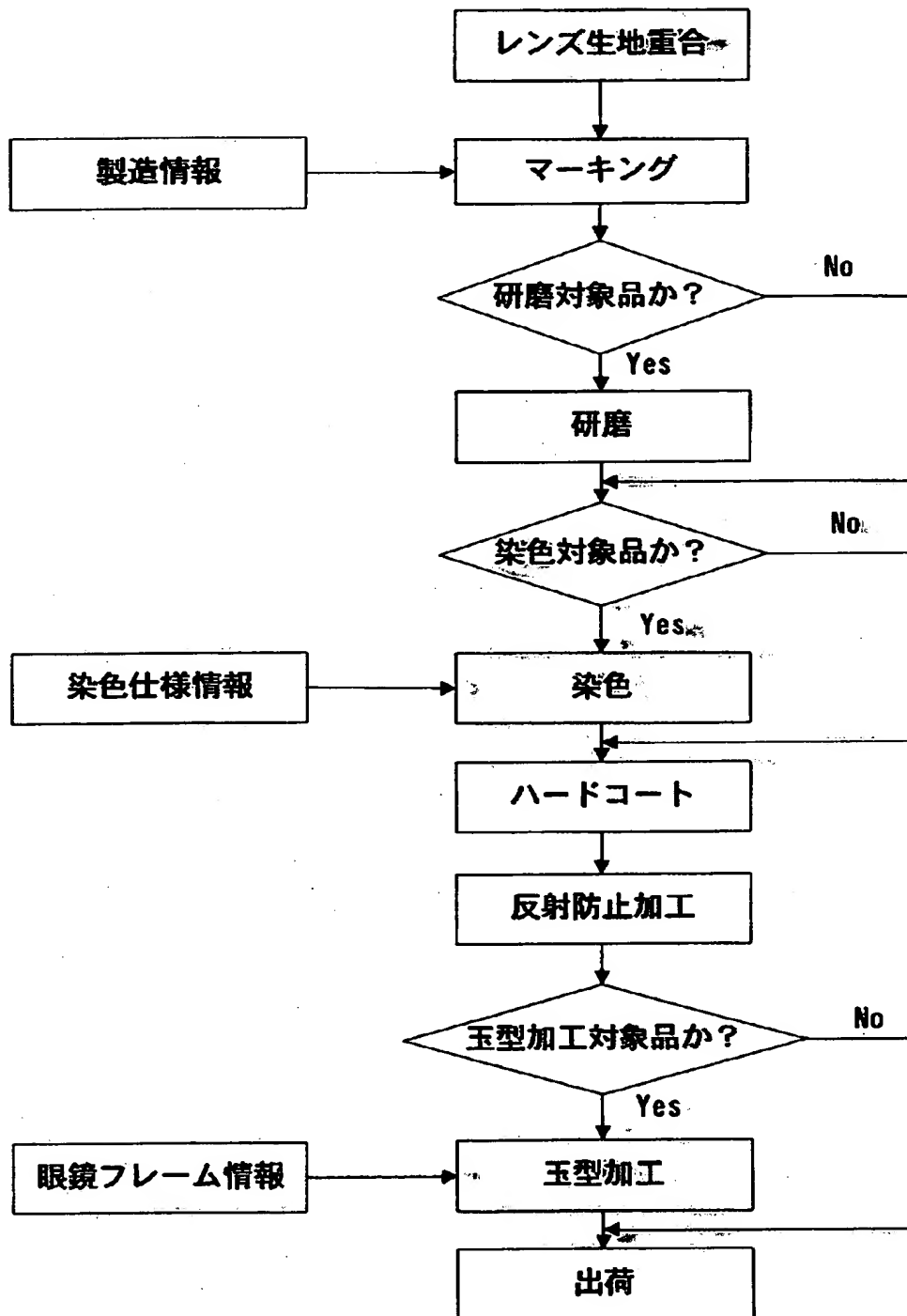
従来の眼鏡用レンズの製造方法の工程を示すフローチャートである。

【符号の説明】

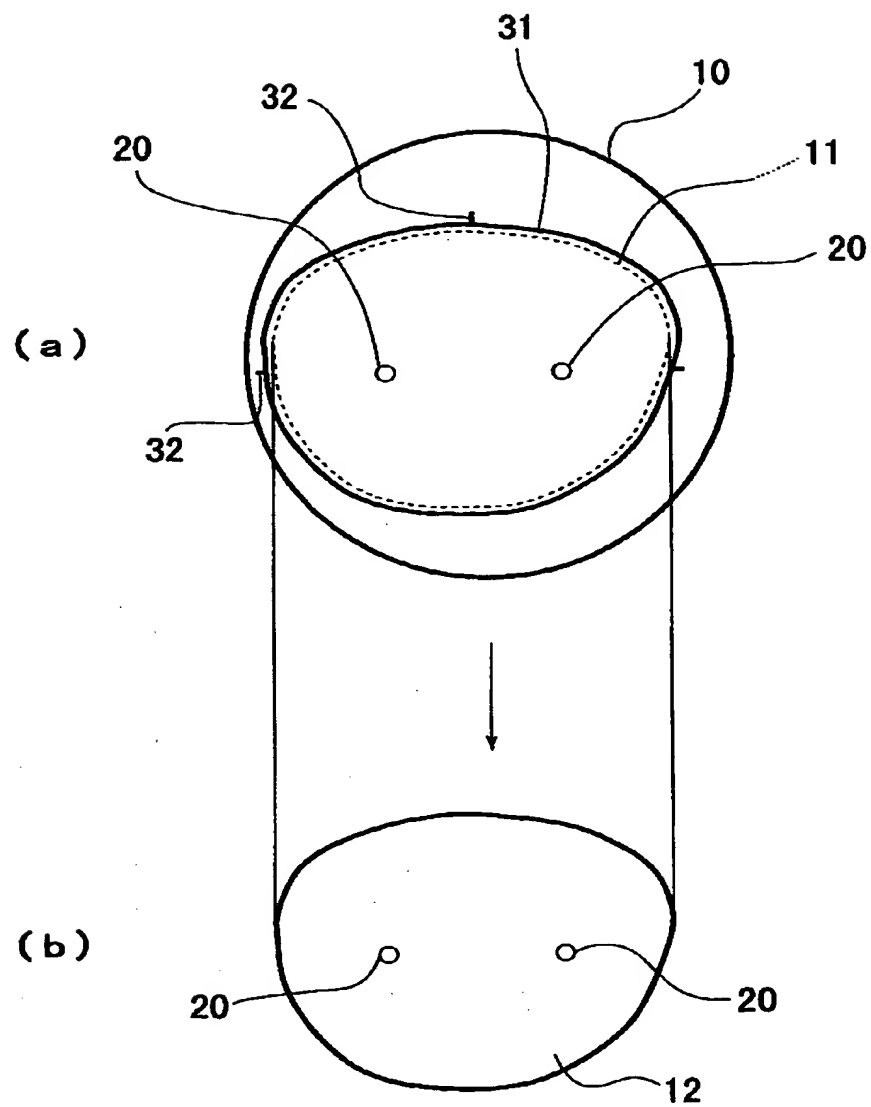
- 1 0 …眼鏡用レンズ
- 1 1 …玉型領域
- 1 2 …玉型加工済み完成レンズ
- 2 0 …隠しマーク
- 3 1 …玉型目印（縁取り線）
- 3 2 …基準位置目印

【書類名】 図面

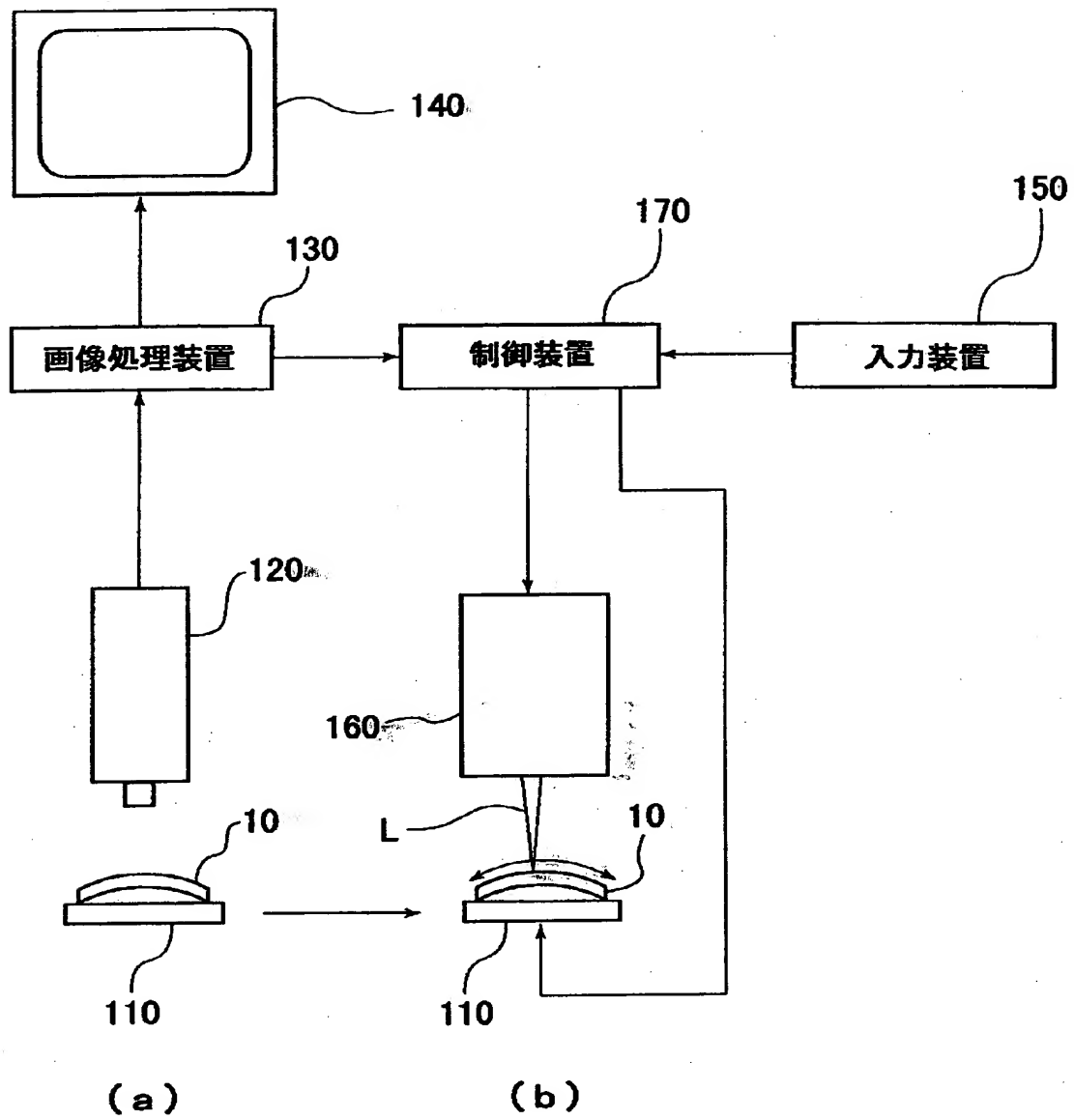
【図 1】



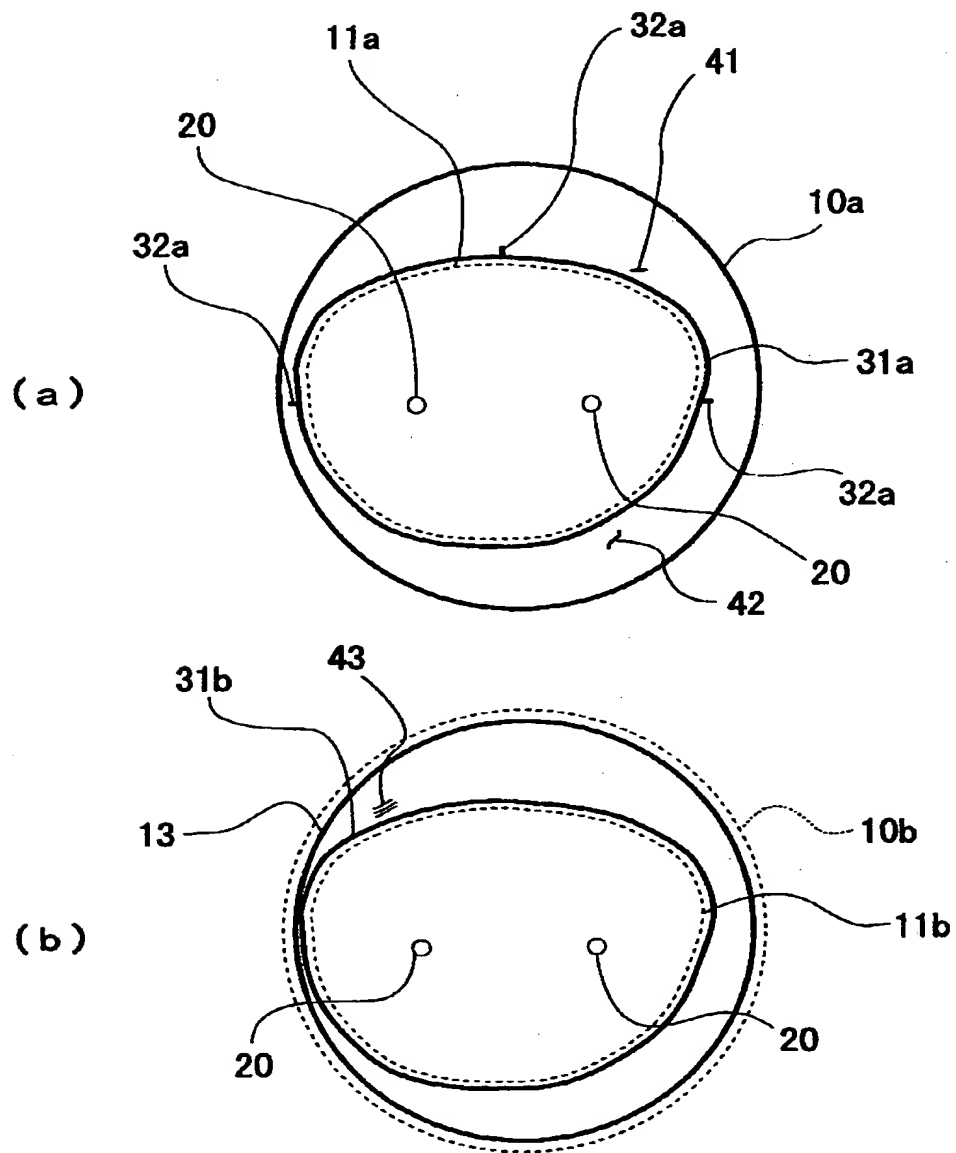
【図 2】



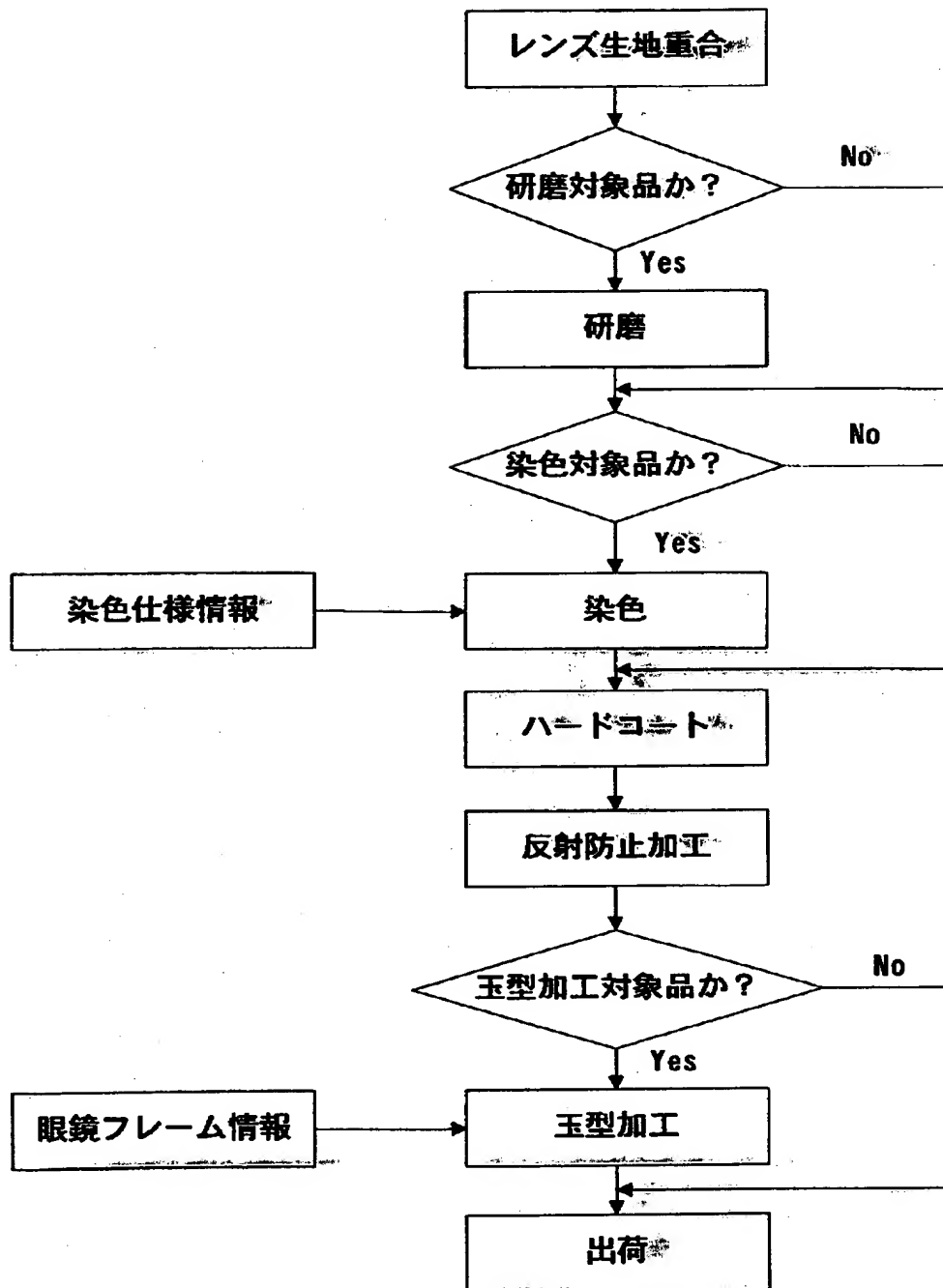
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 玉型加工を行うレンズの製造歩留まりを向上させることができると共に、生産能率を向上させることができる眼鏡用レンズの製造方法及びレンズ加工装置を提供する。

【解決手段】 眼鏡用レンズ 10 の表面に玉型加工により残る領域を示す玉型目印 31 や基準位置目印 32 等の製造情報を玉型加工により削り取られる領域にマーキングする。玉型加工済み完成品レンズ 12 には製造情報が残らない。また、眼鏡用レンズの基準位置を検出する基準位置検出装置 120、130 と、この装置から得られた基準位置情報に基づいて眼鏡用レンズの所定の表面にレンズの製造情報をマーキングするマーキング装置 170、160、150、110 とを備えるレンズ加工装置 100 とする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社